

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-209228  
 (43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.CI. H04L 12/28  
 H04L 12/56

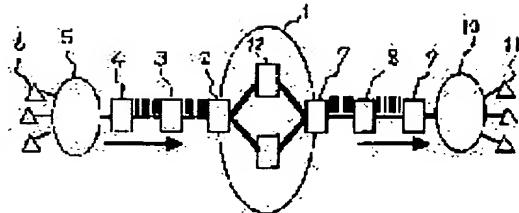
(21)Application number : 11-010021 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
 (22)Date of filing : 19.01.1999 (72)Inventor : NAKAMURA YOICHI  
 HARA HIROYUKI

## (54) METHOD FOR TRANSFERRING IP PACKETS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable reducing the load of a routing transfer processing by receiving plural sufficiently short IP packets, classifying them into ones by every destination having same IP address and pre-fixed length, multiplexing them in AAL5-PDU being longer than a packet length, transmitting them, separating the plural IP packets into independent packets by means of a packet separating device and transferring them.

SOLUTION: A packet-multiplexing device 3 identifies destination IP addresses in the packet headers of the received IP packets, classifies them into ones by every destination having the same IP address and pre-fixed length, multiplexes them in the user data part of AAL5-PDU and transmits them to the side of a wide area network 1. A transmission side node 2 or a relay node 12, which receives AAL5-PDU executes a routing processing and decides the node of a transfer destination. There is a time to spare in the arrival time of long AAL5-PDU, as compared with the arrival time of the short IP packets, so that the load for a transfer processing in the routing processing is reduced with respect to the IP packets.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2000  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] In the technique of transmitting sufficiently short IP packet as compared with the maximum packet size of a communication network A packet multiplexer is arranged between the transmitting-side nodes which hold a transmitting-side terminal and a transmitting-side terminal. A packet decollator is arranged between the receiving-side node which holds a receiving-side terminal, and a receiving-side terminal. the above of a plurality [ multiplexer / packet ], when sufficient short IP packet is received As compared with the packet size with the same IP address and prefix length which classified and received for every destination, multiplex to long AAL5-PDU, and it transmits towards a receiving side. The IP packet transfer technique characterized by dividing into each IP packet two or more IP packets multiplexed by it, and transmitting to a receiving-side terminal when a packet decollator receives the AAL5-PDU.

[Claim 2] The continuation synchronous pattern which consists of a specific bit pattern of the fixed length which expresses a continuation of multiplexing with a packet multiplexer among two or more IP packets to multiplex is inserted. The end synchronous pattern which consists of a specific bit pattern of the fixed length showing an end of multiplexing is inserted after the last IP packet. PDU header and PDU trailer of a fixed length are given forward and backward, and it multiplexes to long AAL5-PDU of variable length. in a packet decollator It discriminates from the head of IP packet which is having the next position multiplexed from the head of AAL5-PDU which received by PDU header. Read the packet size in the continuing packet header, and discriminate a next position from the terminal point of the IP packet by this packet size, and it dissociates from the head of IP packet. Then, when the field of the byte chief of the synchronous pattern just behind it is scanned and a scanning result is in agreement with the aforementioned continuation synchronous pattern, discriminate immediately after it from the head of the following IP packet, and the aforementioned operation is repeated. When the aforementioned scanning result is in agreement with the aforementioned end synchronous pattern, a next position is discriminated from immediately after [ the ] with the terminal point of AAL5-PDU by PDU trailer length. The transfer technique of IP packet according to claim 1 characterized by scanning the field which follows it, looking for a consecutive synchronous pattern when a synchronous pattern does not appear just behind the terminal point of IP packet, and returning to the aforementioned processing according to the discovered synchronous pattern.

[Claim 3] The transfer technique of IP packet according to claim 1 or 2 characterized by giving the address in an exclusive header in a transmitting-side node only using the IP address in the packet header of IP packet of the head multiplexed by AAL5-PDU when the exclusive header of the fixed length for routing processing within a wide area network is given to AAL5-PDU which received and it transmits into a wide area network by the transmitting-side node.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the transfer technique of IP packet containing the new technique of constituting a data packet per transfer, when transmitting a lot of short continuous data packets, such as voice, on a packet communication network.

[0002]

[Description of the Prior Art] when the data of the short byte chiefs, such as voice, were conventionally transmitted in large quantities continuously from a transmitting-side terminal, at the transmitting-side terminal, each data were held in the user data section of short IP packet of an exception serial, respectively, the packet header which includes a destination IP address in each user data section was given, and it had transmitted to the wide-area-network side Moreover, in the transmitting-side node and relay node which hold a transmitting-side terminal, routing processing which collates the destination IP address and routing table in a packet header, and determines the node of the following destination about each IP packet which received was performed.

[0003] However, in a transmitting-side node and a relay node, packet transfer processing loads, such as routing processing, increase, a throughput falls remarkably, since the arrival spacing is short when a lot of short continuous IP packets arrive, when the worst, this technique is not of use for processing, and a lot of packets may be discarded by it.

[0004] Drawing 1 is drawing showing the relation between the throughput of IP packet transfer node, and a packet size. drawing 1 — maximum throughput about 150 Mbps of an input/output interface — the actual measurement about IP packet transfer node of 1500 bytes of the maximum packet size of a transceiver packet is shown From drawing 1 to packet-size abbreviation \*\*\*\*\* from which the performance almost near the maximum throughput is obtained in 256 bytes or more of field is packet-size abbreviation. In 256 bytes or less of field, it turns out that a throughput falls abruptly. Since this has the short arrival spacing of short IP packet, it is guessed that it is that to which the packet transfer processing load in IP packet transfer node increases, and a throughput falls. Audio IP packet belongs to short IP packet of the packet size in the field to which a throughput falls abruptly in this way.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is to offer the IP packet transfer technique which can mitigate packet transfer processing loads, such as routing processing in case a communication node relays a lot of short continuous IP packets, such as voice, in view of the above troubles.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The IP packet transfer technique of this invention arranges a packet multiplexer between the transmitting-side nodes which hold a transmitting-side terminal and a transmitting-side terminal, in order to attain the above-mentioned purpose. A packet decollator is arranged between the receiving-side node which holds a receiving-side terminal, and a receiving-side terminal. the above of a plurality [ multiplexer / packet ], when sufficient short IP packet is received As compared with the packet size with the same IP address and prefix length which classified and received for every destination, multiplex to long AAL5-PDU (ATM Adaption Layer5-Protocol Data Unit), and it transmits towards a receiving side. When a packet decollator receives the AAL5-PDU, two or more IP packets multiplexed by it are divided into each IP packet, and it transmits to a receiving-side terminal.

[0007] In the desirable example of the IP packet transfer technique of such this invention The continuation synchronous pattern which consists of a specific bit pattern of the fixed length which expresses a continuation of multiplexing with a packet multiplexer among two or more IP packets to multiplex is inserted. The end synchronous pattern which consists of a specific bit pattern of the fixed length showing an end of multiplexing is inserted after the last IP packet. PDU header and PDU trailer of a fixed length are given forward and backward, and it multiplexes to long AAL5-PDU of variable length. in a packet decollator It discriminates from the head of IP packet which is having the next position multiplexed from the head of AAL5-PDU which received by PDU header. Read the packet size in the continuing packet header, and discriminate a next position from the terminal point of the IP packet by this packet size, and it dissociates from the head of IP packet. Then, when the field of the byte chief of the synchronous pattern just behind it is scanned and a scanning result is in agreement with the aforementioned continuation synchronous pattern, discriminate immediately after it from the head of the following IP packet, and the aforementioned operation is repeated. When the aforementioned scanning result is in agreement with the aforementioned end synchronous pattern, a next position is discriminated from immediately after [ the ] with the terminal point of AAL5-PDU by PDU trailer length. When a synchronous pattern does not appear just behind the terminal point of IP packet, the field which follows it is scanned, and it looks for a consecutive synchronous pattern and returns to the aforementioned processing according to the discovered synchronous pattern.

[0008] Moreover, in other desirable examples, it is a transmitting-side node, and when the exclusive header of the fixed length for routing processing within a wide area network is given to AAL5-PDU which received and it transmits into a wide area network, by the transmitting-side node, the address in an exclusive header is given only using the IP address in the packet header of IP packet of the head multiplexed by AAL5-PDU.

[0009] According to the IP packet transfer technique of such this invention, by the transmitting side, two or more short IP packets are multiplexed to long AAL5-PDU, and it transmits, and while having received it, since routing processing is performed per long AAL5-PDU, a packet transfer processing load is mitigable by the node.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Next, the example of this invention is explained using a drawing. Drawing 2 is drawing showing the example of a configuration of the typical network where the transfer technique of IP packet of this invention is applied. 1 — a connectionless type wide area network and 2 — a transmitting-side node and 3 — a packet multiplexer and 4 — the transmitting-side gateway and 5 — 6, such as a transmitting-side telephone network, — for a packet decimator and 9, as for 11, such as a receiving-side telephone network, the receiving-side gateway and 10 are [ a transmitting-side terminal and 7 / a receiving-side node and 8 / a receiving-side terminal and 12 ] relay nodes, and data are sent in the orientation of the arrow head

[0011] When the transmitting-side terminal 6 transmits short IP packets, such as voice, in large quantities continuously, the packet multiplexer 3 which received those short IP packets The destination IP address in the packet header of IP packet which received is discriminated. It classifies for every destination with the same IP address and prefix length. For example, it accumulates to a buffer in the order of the arrival to a packet multiplexer for every IP packet of the receiving-side gateway 9 same going. When the amount of data accumulation in a buffer reaches the maximum length of AAL5-PDU which multiplexes IP packet, Or when the storage time into the buffer of the first IP packet becomes beyond a multiplexing permissible time delay, Two or more IP packets in the same buffer are multiplexed to the entry sequence to a buffer at the user data section of long AAL5-PDU of variable length, PDU header of a fixed length is given, and it transmits to a wide-area-network 1 side.

[0012] Although IP packet by which voice followed the multiplexing permissible time delay is once accumulated in a buffer in the order of the arrival to a packet multiplexer by the transmitting side here, retardation of packet arrival increases by the receiving side when transmitting collectively after fixed time, and a continuity is lost When the voice data in those IP packets is reproduced at a receiving-side terminal, a degradation of a data quality is the packet storage time into the buffer of the greatest packet multiplexer in tolerance.

[0013] Next, the transmitting-side node 2 or the relay node 12 which received the AAL5-PDU performs routing processing which collates the destination IP address and routing table in a packet header only about IP packet of the head which follows PDU header, and determines the node of the next destination of the whole AAL5-PDU containing consecutive IP packet.

[0014] Usually, the arrival spacing of long AAL5-PDU is generous compared with the arrival spacing of short IP packet. Therefore, in a transmitting-side node or a relay node, transfer processing loads, such as routing processing to long AAL5-PDU, are mitigable compared with the transfer processing load to short IP packet.

[0015] Moreover, in the transmitting-side node 2, the exclusive header of the fixed length for routing processing within a wide area network 1 may be given to AAL5-PDU which received, and it may transmit into a wide area network 1. In this case, in the transmitting-side node 2, the address in an exclusive header is given only using the IP address in the packet header of IP packet of the head multiplexed by AAL5-PDU. Since the technique of giving an exclusive header per long AAL5-PDU can reduce the total of an exclusive header compared with the technique of giving an exclusive header per short IP packet, it can reduce the header throughput in the relay node 12.

[0016] The receiving-side node 7 which received AAL5-PDU from the wide area network 1 is transmitted towards the receiving-side terminal 11 of the subordinate of self, with the type of the AAL5-PDU held. The packet decimator 8 which received AAL5-PDU from the receiving-side node 7 divides into each IP packet two or more IP packets multiplexed by the AAL5-PDU, and transmits them to the receiving-side terminal 11.

[0017] Next, the example of the packet multiplex technique in the packet multiplexer 3 and the packet separation technique in the packet decimator 8 is explained. Drawing 3 is drawing showing a pattern that short IP packet from which two or more packet sizes are different is multiplexed among the user data section of long AAL5-PDU of variable length. PDU header and 22 21 The packet header of IP packet A, 23 a continuation synchronous pattern and 25 for the user data section and 24 The packet header of IP packet B, 26 — for the packet header of IP packet Z, and 29, as for an end synchronous pattern and 31, PDU trailer, and 35, 36 and 37 are [ the user data section and 27 / a continuation synchronous pattern and 28 / the user data section and 30 ] the packet-size fields in a packet header

[0018] For drawing 3 , a packet size is a, b, ... z, respectively. The IP packets A, B, .., Z are multiplexed, and AAL5-PDU is constituted. When the transmitting-side terminal 6 transmits IP packet, it writes a packet size in the fixed position in the packet header of a fixed length per byte in a \*\*\*\*\* packet-size field.

[0019] In the packet multiplexer 3, the IP packets A, B, .., Z are read from a buffer to entry sequence. The PDU header 21 of a fixed length is given before the first IP packet A. Arrange the first IP packet A immediately after it, and the continuation synchronous patterns 24 and 27 which consist of a specific bit pattern of the fixed length which expresses a continuation of multiplexing between IP packets of order about the consecutive IP packets B, .., Z, and .. are inserted. The end synchronous pattern 30 which consists of a specific bit pattern of the fixed length showing an end of multiplexing is inserted after the last IP packet Z, the PDU trailer 31 of a fixed length is given further after that, and long AAL5-PDU of variable length is constituted. Let the continuation synchronous patterns 24 and 27, ... the end synchronous pattern 30 be the bit patterns which are different by same byte chief s.

[0020] In the packet decimator 8, the head of the first IP packet A which removes the received PDU header 21 from AAL5-PDU, and is multiplexed is discriminated, packet-size a is read in the packet-size field 35 in the continuing packet header 22, and only packet-size a discriminates a next position from the head of IP packet A with the terminal point of IP packet A. Then, when it scans, shifting the field of byte chief s just behind it per byte and is in agreement with a continuation synchronous pattern, immediately after it is discriminated from the head of the following IP packet B, and when in agreement with an end synchronous pattern, only the length of the PDU trailer 31 discriminates a next position from immediately after [ the ] with the terminal point of AAL5-PDU. Above-mentioned identification and an above-mentioned scanning are similarly repeated about IP packet after IP packet B, and two or more IP packets multiplexed by AAL5-PDU are divided into each IP packet.

[0021] By the data loss in the byte unit on a communication path etc., a synchronous pattern may not appear in the predetermined position immediately after the terminal point of IP packet discriminated by the above-mentioned technique. In the technique of this invention, it scans, shifting a next field per byte in such a case, and it looks for a consecutive synchronous pattern and returns to the aforementioned processing according to the discovered synchronous pattern.

[0022] Although the position order where the synchronous pattern was inserted and multiplexed between the data units of order by the transmitting side, the synchronous pattern was scanned about all data areas by the receiving side, and the synchronous pattern appeared was divided into the data unit as the terminal point or head of a data unit by the conventional technique On the other hand, since the occurrence position of a synchronous pattern can be specified from a packet size by the technique of this invention when not losing a synchronous pattern on a communication path It is not necessary to scan a synchronous pattern about all data areas, a scanning field can be made remarkably narrow, and software processing can be accelerated. Moreover,

since processing equivalent to the former is performed even when a synchronous pattern is lost by the data loss on a communication path etc., luminous efficacy does not fall from the technique of the former [ technique / of this invention ].  
[0023]

[Effect of the Invention] As two or more short IP packets were multiplexed to long AAL5-PDU, it transmitted by the transmitting side and this invention received it, since it performs routing processing per long AAL5-PDU, it can mitigate a packet transfer processing load by the node. Moreover, a packet size is written in the packet header of two or more IP packets in a transmitting side, and a synchronous pattern can be further inserted between IP packets of order, it can multiplex to AAL5-PDU, the terminal point of IP packet can be discriminated from the head position and packet size of IP packet by the receiving side, the head of the following IP packet can be further discriminated from a synchronous pattern, and improvement in the speed of software processing can be attained by adopting the technique of separating each IP packet.

[0024] Moreover, since processing which scans, shifting a next field equivalent to the former per byte when a synchronous pattern does not appear in the predetermined position immediately after the terminal point of IP packet discriminated by the above-mentioned technique, and looks for a consecutive synchronous pattern by the data loss in the byte unit on a communication path etc. is performed, luminous efficacy does not fall from the technique of the former [ technique / of this invention ].

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-209228

(P2000-209228A)

(43)公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51)Int.Cl.  
H 04 L 12/28  
12/56

識別記号

F I  
H 04 L 11/20

テーマコード(参考)  
E 5 K 0 3 0  
1 0 2 F

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-10021

(22)出願日

平成11年1月19日 (1999.1.19)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 中村 賴一

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 原 博之

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 100059258

弁理士 杉村 晓秀 (外1名)

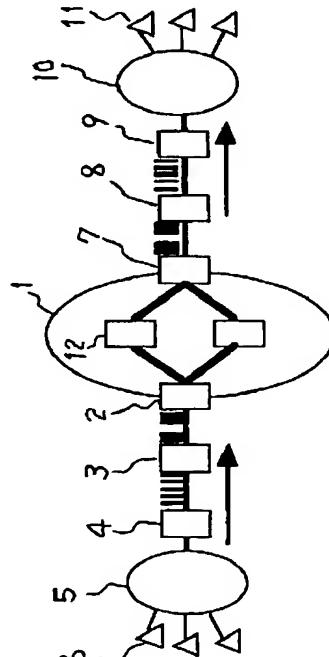
Fターム(参考) 5K030 GA01 HA08 HB15 HC01 HD09  
JA01 LA15 LB15 LB18 LE11

(54)【発明の名称】 IPパケット転送方法

(57)【要約】

【課題】 通信ノードが音声等の短い連続する大量のIPパケットを中継する場合におけるルーティング処理等のパケット転送処理負荷を軽減することができるIPパケット転送方法を提供する。

【解決手段】 送信側端末と送信側ノードとの間にパケット多重装置を配置し、受信側ノードと受信側端末との間にパケット分離装置を配置し、パケット多重装置が複数の前記充分短いIPパケットを受信した場合に、同一のIPアドレス及びブレフィックス長を持つ宛先毎に分類し、受信したパケット長に比して長いAAL5-PDUに多重化して受信側に向けて送信し、パケット分離装置がそのAAL5-PDUを受信した場合に、それに多重化されている複数のIPパケットを個々のIPパケットに分離して受信側端末へ転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信ネットワークの最大パケット長に比して充分短いIPパケットを転送する方法において、送信側端末と送信側端末を収容する送信側ノードとの間にパケット多重装置を配置し、受信側端末を収容する受信側ノードと受信側端末との間にパケット分離装置を配置し、パケット多重装置が複数の前記充分短いIPパケットを受信した場合に、同一のIPアドレス及びプレフィックス長を持つ宛先毎に分類し、受信したパケット長に比して長いAAL5-PDUに多重化して受信側に向けて送信し、パケット分離装置がそのAAL5-PDUを受信した場合に、それに多重化されている複数のIPパケットを個々のIPパケットに分離して受信側端末へ転送することを特徴とするIPパケット転送方法。

【請求項2】 パケット多重装置では、多重化する複数のIPパケットの間に多重化の継続を表す固定長の特定ビットパターンからなる継続同期パターンを挿入し、最後のIPパケットの後に多重化の終了を表す固定長の特定ビットパターンからなる終了同期パターンを挿入し、前後に固定長のPDUヘッダー及びPDUトレーラを付与して可変長の長いAAL5-PDUに多重化し、パケット分離装置では、受信したAAL5-PDUの先頭からPDUヘッダー分だけ後の位置を多重化されているIPパケットの先頭と識別し、続くパケットヘッダー内のパケット長を読み取り、IPパケットの先頭から該パケット長分だけ後の位置をそのIPパケットの終点と識別して分離し、続いて、その直後の同期パターンのバイト長の領域を走査し、走査結果が前記継続同期パターンと一致した場合はその直後を次のIPパケットの先頭と識別して前記動作を繰り返し、前記走査結果が前記終了同期パターンと一致した場合はその直後からPDUトレーラ長分だけ後の位置をAAL5-PDUの終点と識別し、IPパケットの終点の直後に同期パターンが現れない場合にはそれに続く領域を走査して後続の同期パターンを探索し、発見した同期パターンに従って前記処理に復帰することを特徴とする請求項1に記載のIPパケットの転送方法。

【請求項3】 送信側ノードで、受信したAAL5-PDUに広域ネットワーク内でのルーティング処理のための固定長の専用ヘッダーを付与して広域ネットワーク内に送信する場合に、送信側ノードでは、AAL5-PDUに多重化されている先頭のIPパケットのパケットヘッダー内のIPアドレスのみを用いて専用ヘッダー内のアドレスを付与することを特徴とする請求項1又は2に記載のIPパケットの転送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声等の短い連続

する大量のデータパケットをパケット通信ネットワーク上で転送する場合に、データパケットを転送単位に構成する新規な方法を含むIPパケットの転送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、送信側端末から音声等の短いバイト長のデータを連続して大量に送信する場合、送信側端末で、個々のデータを時系列的にそれぞれ別の短いIPパケットのユーザーデータ部に収容し、各ユーザーデータ部に宛先IPアドレスを含むパケットヘッダーを付与して広域ネットワーク側に送信していた。また、送信側端末を収容する送信側ノード及び中継ノードでは、受信した個々のIPパケットについて、パケットヘッダー内の宛先IPアドレスとルーティングテーブルとを照合して次の転送先のノードを決定するルーティング処理を行っていた。

【0003】 しかしながら、この方法では、短い連続する大量のIPパケットが到着する場合にはその到着間隔が短いため、送信側ノード及び中継ノードではルーティング処理等のパケット転送処理負荷が増大し、スループットが著しく低下し、最悪の場合、処理が間に合わず大量のパケットが廃棄されてしまう可能性がある。

【0004】 図1はIPパケット転送ノードのスループットとパケット長との関係を示す図である。図1は、入出力インターフェースの最大スループット約150Mbps、送受信パケットの最大パケット長1500バイトのIPパケット転送ノードについての実測値を示す。図1から、パケット長約256バイト以上の領域ではほぼ最大スループットに近い性能が得られているが、パケット長約256バイト以下の領域ではスループットが急激に低下することが分かる。これは、短いIPパケットの到着間隔が短いため、IPパケット転送ノードにおけるパケット転送処理負荷が増大してスループットが低下するものと推測される。音声のIPパケットは、このように、スループットが急激に低下する領域にあるパケット長の短いIPパケットに属する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記のような問題点に鑑み、通信ノードが音声等の短い連続する大量のIPパケットを中継する場合におけるルーティング処理等のパケット転送処理負荷を軽減することができるIPパケット転送方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のIPパケット転送方法は、上記の目的を達成するため、送信側端末と送信側端末を収容する送信側ノードとの間にパケット多重装置を配置し、受信側端末を収容する受信側ノードと受信側端末との間にパケット分離装置を配置し、パケット多重装置が複数の前記充分短いIPパケットを受信した場合に、同一のIPアドレス及びプレフィックス長を持

つ宛先毎に分類し、受信したパケット長に比して長いAAL5-PDU(ATM Adaptation Layer5-Protocol Data Unit)に多重化して受信側に向けて送信し、パケット分離装置がそのAAL5-PDUを受信した場合に、それに多重化されている複数のIPパケットを個々のIPパケットに分離して受信側端末へ転送する。

【0007】このような本発明のIPパケット転送方法の好ましい例においては、パケット多重装置では、多重化する複数のIPパケットの間に多重化の継続を表す固定長の特定ビットパターンからなる継続同期パターンを挿入し、最後のIPパケットの後に多重化の終了を表す固定長の特定ビットパターンからなる終了同期パターンを挿入し、前後に固定長のPDUヘッダー及びPDUトレーラを付与して可変長の長いAAL5-PDUに多重化し、パケット分離装置では、受信したAAL5-PDUの先頭からPDUヘッダー分だけ後の位置を多重化されているIPパケットの先頭と識別し、続くパケットヘッダー内のパケット長を読み取り、IPパケットの先頭から該パケット長分だけ後の位置をそのIPパケットの終点と識別して分離し、続いて、その直後の同期パターンのバイト長の領域を走査し、走査結果が前記継続同期パターンと一致した場合はその直後を次のIPパケットの先頭と識別して前記動作を繰り返し、前記走査結果が前記終了同期パターンと一致した場合はその直後からPDUトレーラ長分だけ後の位置をAAL5-PDUの終点と識別し、IPパケットの終点の直後に同期パターンが現れない場合にはそれに続く領域を走査して後続の同期パターンを探索し、発見した同期パターンに従って前記処理に復帰する。

【0008】また、他の好ましい例においては、送信側ノードで、受信したAAL5-PDUに広域ネットワーク内のルーティング処理のための固定長の専用ヘッダーを付与して広域ネットワーク内に送信する場合に、送信側ノードでは、AAL5-PDUに多重化されている先頭のIPパケットのパケットヘッダー内のIPアドレスのみを用いて専用ヘッダー内のアドレスを付与する。

【0009】このような本発明のIPパケット転送方法によれば、送信側で複数の短いIPパケットを長いAAL5-PDUに多重化して送信し、それを受信した途中ノードでは長いAAL5-PDU単位にルーティング処理を行うため、パケット転送処理負荷を軽減することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】次に、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図2は、本発明のIPパケットの転送方法が適用される代表的なネットワークの構成例を示す図である。1はコネクションレス型広域ネットワーク、2は送信側ノード、3はパケット多重装置、4は送信側ゲートウェイ、5は送信側電話ネットワーク等、6は送信側端末、7は受信側ノード、8はパケット分離装置、9

は受信側ゲートウェイ、10は受信側電話ネットワーク等、11は受信側端末、12は中継ノードであり、矢印の方向にデータが送られる。

【0011】送信側端末6が音声等の短いIPパケットを連続して大量に送信する場合、それらの短いIPパケットを受信したパケット多重装置3は、受信したIPパケットのパケットヘッダー内の宛先IPアドレスを識別し、同一のIPアドレス及びプレフィックス長を持つ宛先毎に分類し、例えば、同一の受信側ゲートウェイ9行きのIPパケット毎に、パケット多重装置への到着順にバッファに蓄積し、バッファ内のデータ蓄積量がIPパケットを多重化するAAL5-PDUの最大長に達した場合、又は最初のIPパケットのバッファ内への蓄積時間が多重化許容遅延時間以上になった場合、同一バッファ内の複数のIPパケットをバッファへの入力順に可変長の長いAAL5-PDUのユーザーデータ部に多重化し、固定長のPDUヘッダーを付与して広域ネットワーク1側に送信する。

【0012】ここで、多重化許容遅延時間とは、音声の連続したIPパケットを送信側でパケット多重装置への到着順にバッファ内に一旦蓄積し、一定時間後にまとめて送信する場合に、受信側でパケット到着の遅延が増大し連続性が失われるが、それらのIPパケット内の音声データを受信側端末で再生した場合にデータ品質の劣化が許容範囲内にある最大のパケット多重装置のバッファ内へのパケット蓄積時間である。

【0013】次に、そのAAL5-PDUを受信した送信側ノード2又は中継ノード12は、PDUヘッダーに続く先頭のIPパケットのみについて、パケットヘッダー内の宛先IPアドレスとルーティングテーブルとを照合するルーティング処理を行い、後続のIPパケットを含むAAL5-PDU全体の次の転送先のノードを決定する。

【0014】通常、長いAAL5-PDUの到着間隔は短いIPパケットの到着間隔に比べて余裕がある。従って、送信側ノード又は中継ノードでは、長いAAL5-PDUに対するルーティング処理等の転送処理負荷は、短いIPパケットに対する転送処理負荷に比べて軽減することができる。

【0015】また、送信側ノード2では、受信したAAL5-PDUに広域ネットワーク1内のルーティング処理のための固定長の専用ヘッダーを付与して広域ネットワーク1内に送信する場合がある。この場合、送信側ノード2では、AAL5-PDUに多重化されている先頭のIPパケットのパケットヘッダー内のIPアドレスのみを用いて、専用ヘッダー内のアドレスを付与する。長いAAL5-PDU単位に専用ヘッダーを付与する方法は、短いIPパケット単位に専用ヘッダーを付与する方法に比べて、専用ヘッダーの総数を減らすことができるため、中継ノード12におけるヘッダー処理量を低減す

ことができる。

【0016】広域ネットワーク1からAAL5-PDUを受信した受信側ノード7は、そのAAL5-PDUの形を保持したまま、自己の配下の受信側端末11に向けて転送する。受信側ノード7からAAL5-PDUを受信したパケット分離装置8は、そのAAL5-PDUに多重化されている複数のIPパケットを個々のIPパケットに分離し、受信側端末11へ転送する。

【0017】次に、パケット多重装置3におけるパケット多重方法及びパケット分離装置8におけるパケット分離方法の例を説明する。図3は複数のパケット長が異なる短いIPパケットを可変長の長いAAL5-PDUのユーザーデータ部に多重化する模様を示す図であり、21はPDUヘッダー、22はIPパケットAのパケットヘッダー、23はユーザーデータ部、24は継続同期パターン、25はIPパケットBのパケットヘッダー、26はユーザーデータ部、27は継続同期パターン、28はIPパケットZのパケットヘッダー、29はユーザーデータ部、30は終了同期パターン、31はPDUトレーラ、35、36及び37はパケットヘッダー中のパケット長フィールドである。

【0018】図3は、それぞれパケット長がa, b, ..., zのIPパケットA, B, ..., Zが多重化されてAAL5-PDUを構成している。パケット長は、送信側端末6が、IPパケットを送信する時に固定長のパケットヘッダー内の一定位置に設られるパケット長フィールドにバイト単位で書込む。

【0019】パケット多重装置3では、バッファから入力順にIPパケットA, B, ..., Zを読み出し、最初のIPパケットAの前に固定長のPDUヘッダー21を付与し、その後に最初のIPパケットAを配置し、後続のIPパケットB, ..., Zについては前後のIPパケットとの間に多重化の継続を表す固定長の特定ビットパターンからなる継続同期パターン24, 27, ...を挿入し、最後のIPパケットZの後に多重化の終了を表す固定長の特定ビットパターンからなる終了同期パターン30を挿入し、更にその後に固定長のPDUトレーラ31を付与して、可変長の長いAAL5-PDUを構成する。継続同期パターン24, 27, ...及び終了同期パターン30は同一バイト長sで異なるビットパターンとする。

【0020】パケット分離装置8では、受信したAAL5-PDUからPDUヘッダー21を除去して多重化されている最初のIPパケットAの先頭を識別し、続くパケットヘッダー22内のパケット長フィールド35からパケット長aを読み取り、IPパケットAの先頭からパケット長aだけ後の位置をIPパケットAの終点と識別する。続いて、その直後のバイト長sの領域をバイト単位でシフトしながら走査し、継続同期パターンと一致した場合は、その直後を次のIPパケットBの先頭と識別し、終了同期パターンと一致した場合は、その直後からPDUトレーラ31の長さだけ後の位置をAAL5-PDUの終

点と識別する。IPパケットB以降のIPパケットについても同様に上記の識別と走査とを繰り返し、AAL5-PDUに多重化されている複数のIPパケットを個々のIPパケットに分離する。

【0021】通信経路上のバイト単位でのデータロス等により、上記の方法で識別されたIPパケットの終点の直後の所定位置に同期パターンが現れない場合がある。本発明の方法においては、このような場合には、後の領域をバイト単位でシフトしながら走査し、後続の同期パターンを探索し、発見した同期パターンに従って前記処理に復帰する。

【0022】従来の方法では、送信側で前後のデータ単位の間に同期パターンを挿入して多重化し、受信側でその同期パターンを全データ領域について走査し、同期パターンが現れた位置の前後をデータ単位の終点又は先頭としてデータ単位に分離していたが、これに対し、本発明の方法では、通信経路上で同期パターンを失うがない場合はパケット長から同期パターンの出現位置を特定できるので、同期パターンを全データ領域について走査する必要はなく、走査領域を著しく狭くすることができ、ソフトウェア処理を高速化することができる。また、通信経路上のデータロス等で同期パターンが失われた場合でも、従来と同等の処理を行うので、本発明の方法が従来の方法より効率が落ちることはない。

【0023】【発明の効果】本発明は、送信側で複数の短いIPパケットを長いAAL5-PDUに多重化して送信し、それを受信した途中ノードでは、長いAAL5-PDU単位でルーティング処理を行うので、パケット転送処理負荷を軽減することができる。また、送信側で複数のIPパケットのパケットヘッダーにパケット長を書き込み、更に前後のIPパケットの間に同期パターンを挿入してAAL5-PDUに多重化し、受信側でIPパケットの先頭位置及びパケット長からIPパケットの終点を識別し、更に同期パターンから次のIPパケットの先頭を識別し、個々のIPパケットを分離する方法を採用することにより、ソフトウェア処理の高速化を図ることができる。

【0024】また、通信経路上のバイト単位でのデータロス等により、上記の方法で識別されたIPパケットの終点の直後の所定位置に同期パターンが現れない場合には、従来と同等の、後の領域をバイト単位でシフトしながら走査して後続の同期パターンを探索する処理を行うので、本発明の方法が従来の方法より効率が落ちることはない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】IPパケット転送ノードのスループットとパケット長との関係を示す図である。

【図2】本発明のIPパケットの転送方法が適用される代表的なネットワークの構成例を示す図である。

【図3】複数のパケット長が異なる短いIPパケットを可変長の長いAAL5-PDUのユーザーデータ部に多重化する模様を示す図である。

## 【符号の説明】

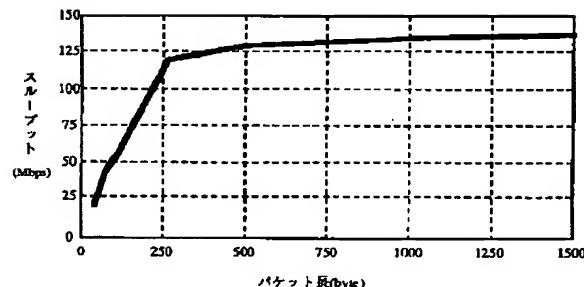
- 1 コネクションレス型広域ネットワーク
- 2 送信側ノード
- 3 パケット多重装置
- 4 送信側ゲートウェイ
- 5 送信側電話ネットワーク等
- 6 送信側端末
- 7 受信側ノード
- 8 パケット分離装置

## \* 9 受信側ゲートウェイ

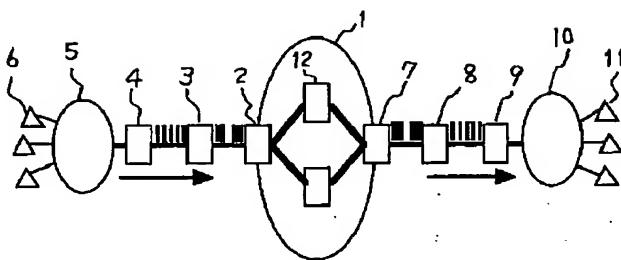
- 10 受信側電話ネットワーク等
- 11 受信側端末
- 12 中継ノード
- 21 PDUヘッダー
- 22、25、28 パケットヘッダー
- 23、26、29 ユーザーデータ部
- 24、27 繼続同期パターン
- 30 終了同期パターン
- 10 31 PDUトレーラ
- 35、36、37 パケット長フィールド

\*

【図1】



【図2】



【図3】

